1К

УДК 681.3;681.78

В.П. Кожем'яко, В.І. Маліновський, Р.М. Новицький
Вінницький національний технічний університет, Україна

Архітектура геоінформаційно-енергетичної системи управління потоками транспорту з використанням розпізнавання образів за ознаками

У статті запропоновані принципи організації архітектури геоінформаційно-енергетичної системи управління потоками транспорту з використанням розпізнавання образів за ознаками, з метою забезпечення розробки та впровадження нанотехнологічних оптико-електронних високоефективних елементів та пристроїв для їх подальшої інтеграції в загальну структуру обчислювальних, лазерних та оптико-електронних систем, а також систем штучного інтелекту.

Вступ. Сучасний стан інформаційних технологій характеризується значним розвитком інформаційних апаратних і програмних засобів, накопиченням в базі знань людства величезних обсягів інформації різного типу. Вершиною розвитку інформаційних технологій є геоінформаційні системи (ГІС) і мережі, які передбачають високорівневу обробку інформації, її передачу, а також інтелектуальне управління інформаційними ресурсами. Подальший розвиток геоінформаційних систем призвів до розробок геоінформаційно-енергетичних мереж [1-3], які передбачають управління крім інформаційної складової ще й енергетичною, тобто управління і оптимальний розподіл енергії живлення кінцевих вузлів мережі, що забезпечує функції автономності від зовнішніх електроенергетичних мереж [2], [3], енергозбереження за рахунок керованого в часі потоку електроенергії, а також за рахунок використання як терміналів операційних екранів (ОЕ) на основі над'яскравих світлодіодів на надрешітках, які також можуть використовуватися як освітлювачі.



Рисунок 1 – Спільна структурна частина відомих розробок ГІЕС

Структура геоінформаційно-енергетичних систем. Геоінформаційно-енергетичні системи (ГІЕС) – сучасні високотехнологічні комплексні апаратні і програмні рішення, які передбачають аналіз, обробку і прийняття рішень як у інформаційній, так і у енергетичній сферах, оптимальне управління і перерозподіл інформаційних і енергетичних просторово-рознесених ресурсів. Оптимальне управління, перерозподіл і прийняття рішень при цьому забезпечується інтелектуальними системами, розташованими у локальних центрах керування. Інформація і енергія при цьому розглядаються у спільному інформаційно-енергетичному консенсусі [1-4].

Розробки ГІЕС [1-4] мають спільну структурну частину (рис. 1).

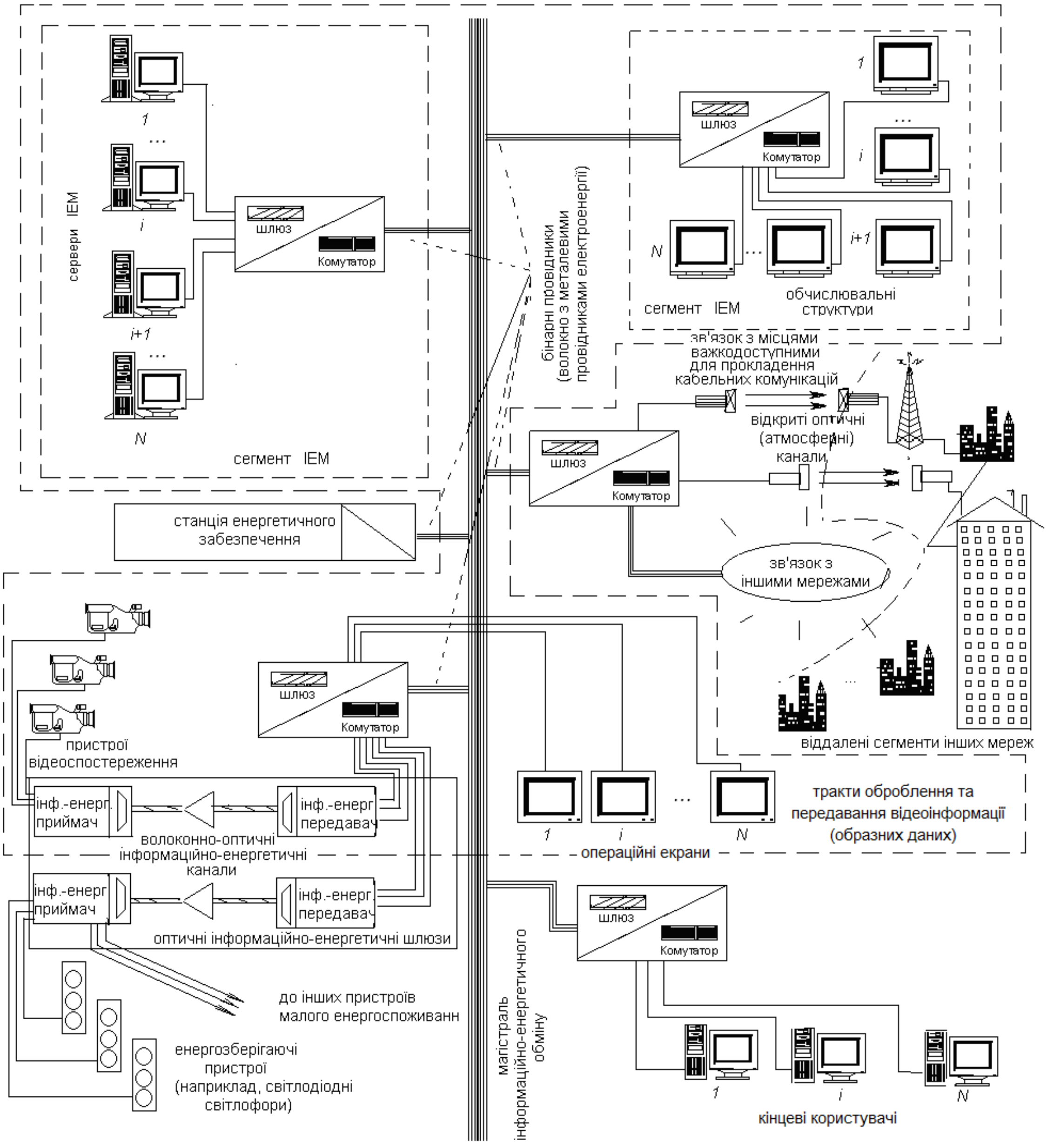


Рисунок 2 – Структурна схема геоінформаційно-енергетичної системи

Основними її блоками є енергостанція, комутатори та центр керування. Дану спільну структурну частину можна розглядати як узагальнену модель структур ГІЕС, які у загальному випадку мають *1..n* – зовнішніх взаємозв'язків, *1..N* – серверів, які призначені для виконання визначеного ряду функцій.

На рис. 2 показано структурну схему геоінформаційно-енергетичної мережі з 3 типами каналів зв'язку: відкритими оптичними [5]; волоконно-оптичними інформаційно-енергетичними [6] та бінарними провідниками [1-3].

Розглядаючи геоінформаційно-енергетичні системи як комп'ютерні мережі, їх можна поділити за рівнем ієрархії: ГІЕС глобального, зонного, регіонального рівнів. Для рівномірно-розподіленої ієрархії ГІЕС справедливо

$$N_{sumGl} = \sum_{i=1}^{n} N_{iZON}; \quad N_{REG} = \sum_{j=1}^{m} N_{jLOC}, \tag{1}$$

де N_{sumGl} – кількість ГІЕС регіонального рівня в складі ГІЕС глобального; N_{ZON} – кількість ГІЕС локального рівня в складі ГІЕС регіонального; N_{LOC} – кількість одиничних мереж у складі ГІЕС локального рівня; n – число внутрішніх мереж у глобальній ГІЕС; m – число внутрішніх мереж у регіональній ІМ.

Базовим типом інформації, яка підлягає обробленню і передаванню в ГІЕС управління транспортними потоками, є відеоінформація (образна інформація), яка перебуває саме в структурах відеоінформаційних даних (рис. 3). До числа таких структур, крім камер відеоспостереження та дорожніх світлофорів, входять також новітні багатофункціональні дорожні знаки, дорожні освітлювачі на надрешітках та операційні екрани, які за допомогою оптико-електронних методів дозволяють якісно і ефективно здійснювати контроль процесу дорожнього руху шляхом відображення і сприйняття відеоданих (образної інформації).

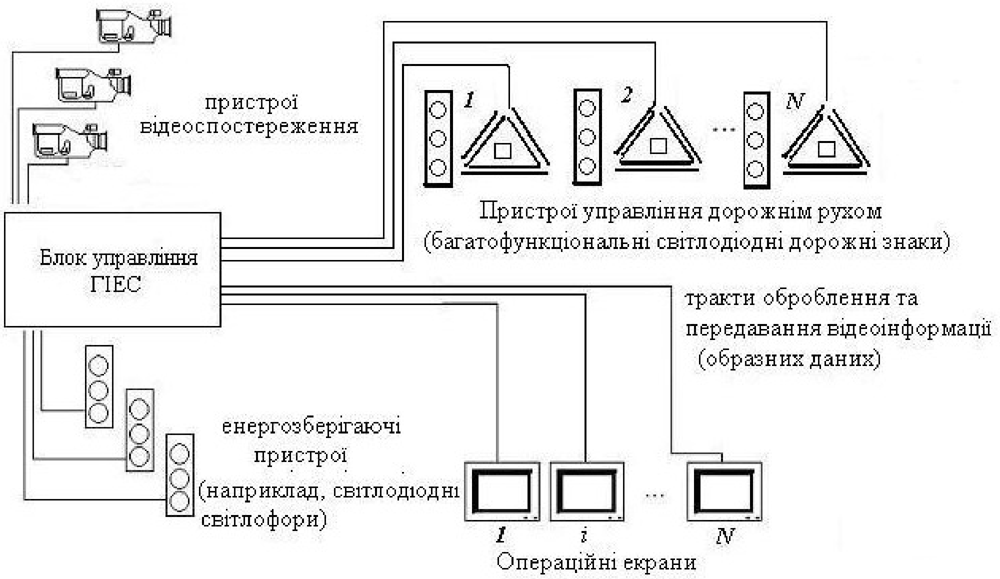


Рисунок 3 – Структури оброблення та управління транспортними потоками

Оброблення і використання відеоінформаційних даних вимагає значної смуги пропускання для потоку відеоданих. Це обумовлює необхідність використання новітніх прогресивних методів і засобів для оперування (розпізнавання та оброблення інформації картинного типу) з відеоінформацією у ГІЕС управління транспортом. Одним з ефективних методів розпізнавання є запропоновані алгоритми та засоби розпізнавання образів. Створення геоінформаційно-енергетичних систем для управління транспортними потоками, освітленням та автоматизації процесу управління дорожнім рухом, інтелектуалізації засобів сприйняття візуальної інформації вимагає використання високошвид-

кісних та високоточних алгоритмів розпізнавання образної інформації у відеосистемах ГІЕС. Для високошвидкісного передавання потоків відеоданих з широкою смугою частот передбачається використання волоконно-оптичних каналів у магістральних і в локальних сегментах.

Засоби оброблення зображень у відеосистемах ГІЕС. Для розпізнавання зображень у реальному часі властивим є підхід, за яким зображення нормується для порівняння з еталонами, для чого потрібна попередня обробка, що передбачає «центрування» зображень. Більш того, щоб підвищити швидкодію процесу розпізнавання, а також суттєво спростити саму процедуру, провідною тенденцією стає відхід від класичної «початкової» обробки і перехід до моделей і алгоритмів паралельної обробки з визначенням центрів мас та зв'язності, а також осі орієнтації зображень.

Авторами були розглянуті принципи реалізації пристрою для визначення координат центру мас зображення, орієнтовані на сучасні нанотехнології [7], [8]. В основу даних досліджень було поставлено завдання підвищення точності визначення координат центру мас зображення та розширення сфери застосування з можливістю використання його як складової око-процесорної обробки даних. Поставлене завдання досягається введенням у відомий пристрій блока постійної динамічної пам'яті на ВОЛЗ, блока порівняння результатів роботи пристрою з еталонами, нанотехнологічно виконаного оптико-електронного операційного екрана.

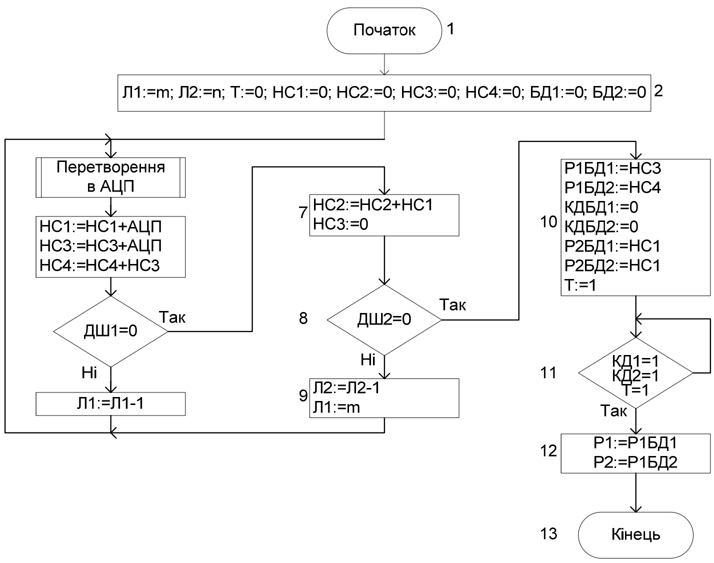


Рисунок 4 – Алгоритм визначення координат центру мас зображення

Згідно з алгоритмом роботи блока управління формуються послідовності імпульсів двонаправленого зв'язку блока постійної пам'яті і блока управління, в залежності від цих імпульсів пристрій може працювати в режимі визначення координат центру мас поточного зображення або в режимі ідентифікації (пошуку) збігів поточного зображення з еталоном, в другому режимі по виходу блока пам'яті на вхід блока порівняння результатів роботи пристрою подаються сигнали високого рівня.

Вихід блока порівняння, як і виходи регістрів відповідно, є входами оптико-електронного операційного екрана, який забезпечує індикацію результатів роботи пристрою. Представлений пристрій дозволяє визначити координати центру як бінарного, так і напівтонового зображення.

Розроблений пристрій для визначення координат центру мас зображення, який працює за схожим алгоритмом, але в якому обчислення моментів інерції зображення нульового і першого порядків (за допомогою яких визначаються координати) відбувається одночасно, що дозволяє підвищити швидкодію обчислень (рис. 4).

Авторами також пропонуються принципи реалізації пристрою для центрування зображення. В основу даних досліджень було поставлено завдання спрощення пристрою для центрування зображень та підвищення його швидкодії та розширення сфери застосування з можливістю використання його як складової око-процесорної обробки даних в режимі реального часу. Поставлене завдання досягається введенням у відомий пристрій, який містить блок визначення координат центру мас і блок управління, світло-розподільного блока, вхід якого оптично зв'язаний з виходом блока проеціювання, а виходи оптично зв'язані з входами блоків визначення координат центру мас зображення, кожен з яких містить диференційний підсилювач та оптично зв'язані оптичний фільтр з лінійним коефіцієнтом пропускання, оптичний перетворювач, виконаний у вигляді двох пірамідальних фоконів, і фотоприймачі, виходи яких підключені до входів диференціального підсилювача, виходи диференціальних підсилювачів блоків визначення координат центру мас зображення підключені до входів сигналів неузгодженості блока управління, виходи якого з'єднані з управляючими входами блока проеціювання. Пристрій (рис. 5) працює наступним чином: зображення, що підлягає обробці, сприймається блоком 1, який формує світловий потік з розподілом інтенсивності B(x, y) по його перерізу. З виходу блока 1 світловий потік поступає на вхід світло-розподільного блока 2, де розділяється на два потоки з розподіленням інтенсивності B_1(x, y) і B_2(x, y). Перший з цих потоків поступає в блок 3_1 формування сигналів статичних моментів зображення відносно осі OX. В блоці 3_1 світловий потік B_1(x, y) проходить через оптичний фільтр 4_1, коефіцієнт пропускання якого залежить від координати X згідно з законом $K_X = a|X|$, а в блоці 3_2 світловий потік B_2(x, y) проходить через оптичний фільтр 4_2, коефіцієнт пропускання якого залежить від координати Y згідно з законом $K_Y = a|Y|$. В результаті проходження світлових потоків через оптичні фільтри здійснюється множення розподілу яскравості зображення, що обробляється, на лінійні функції координат.

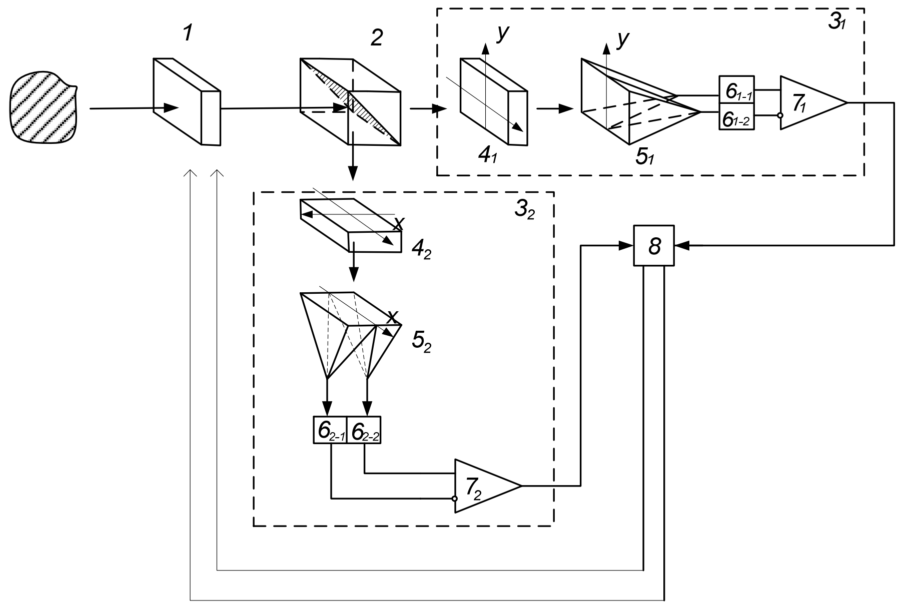


Рисунок 5 – Блок-схема пристрою для центрування зображення

Зображення B_1(x, y) і B_2(x, y) займають у своїх блоках ті ж положення відносно системи координат, що і вхідне зображення B(x, y). В блоці 3_1 світловий потік B_1(x, y) поступає на вхідну апертуру перетворювача 5_1, а в блоці 3_2 світловий потік B_2(x, y) поступає на вхідну апертуру перетворювача 5_2. За рахунок описаної будови блоків

фоконів і їх оптичних властивостей на виході першого перетворювача 4_1 виникає світлова пляма, яскравість якої дорівнює інтегральній яскравості напівплощини X<0, а на виході другого перетворювача – світлова пляма, яскравість якої дорівнює інтегральній яскравості напівплощини X>0. Аналогічно яскравість світлової плями на виході першого фокона перетворювача 5_2 дорівнює інтегральній яскравості напівплощини Y<0, а на виході другого фокона перетворювача 5_2 – інтегральній яскравості напівплощини Y>0.

Світлові сигнали з першого і другого виходів перетворювача 5_1 поступають на оптичні входи фотоприймачів $6_{1\text{-}1}$ і $6_{1\text{-}2}$ відповідно, а з першого і другого виходів перетворювача 5_2 – на входи фотоприймачів $6_{2\text{-}1}$ і $6_{2\text{-}2}$ відповідно.

Фотоприймачі перетворюють сигнали, що надійшли на їх світлові входи, в електричні напруги. Напруги U_1 і U_2 з виходів диференціальних підсилювачів поступають на входи неузгодження блока 8 управління, який формує сигнали управління, під дією яких здійснюється зсув зображення відносно системи координат таким чином, щоб зрівняти інтегральні яскравості (моменти інерції) I–x та I+x в напівплощинах X<0 та X>0, I–y та I+y в напівплощинах Y<0 та Y>0, тобто до такого стану, при якому напруги U_1 і U_2 на виходах диференціальних підсилювачів 7_1 і 7_2 починають дорівнювати 0. Після того як центрування зображення виконано, будь-яке зміщення зображення на вході призводить до появи напруги на виходах підсилювачів 7_1 і 7_2 (внаслідок виникнення ненульової різниці інтегральних яскравостей в напівплощинах), в результаті чого блок 8 управління формує сигнали управління, під дією яких здійснюється зсув зображення, який компенсує вихідне положення, тобто пристрій слідкує за розміщенням центру мас зображення. Центрування, що використовується в даному способі, є інваріантним по відношенню до перетворень зображення, оскільки завжди знаходиться центр мас зображення. Крім того, будь-які перетворення зображення, що не викликають зміщення центру мас (наприклад, зміна масштабу, поворот навколо центру), не призводять до появи сигналів управління в пристрої.

Застосування у багатофункціональному оптоелектронному модулі. При реалізації інтерактивного управління дорожнім рухом, шляхом оповіщення водіїв транспортних засобів за допомогою інтелектуально-керованих світлофорів та сигнальних знаків, світлодіодних дорожніх знаків, камер відеоспостереження та інформаційних табло, необхідним є швидке і якісне розпізнавання зорових образів. Це реалізовується на спеціалізованих технічних засобах ГІЕС, для побудови яких використовуються запропоновані засоби. Одним з таких засобів є оптоелектронний модуль (рис. 6) для запису, збереження та відображення інформації, який володіє динамічною багатофункціональністю та здатен поєднувати високу швидкодію оптичної обробки інформації з методиками розпаралелювання обчислювального процесу.

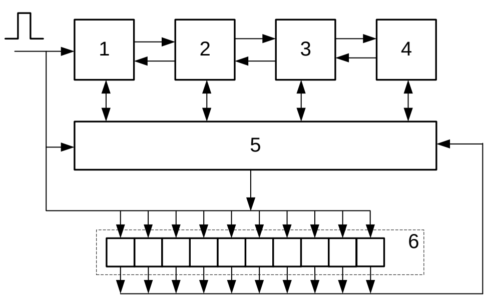


Рисунок 6 – Загальна структура оптоелектронного модуля:
1 – джерело світла; 2 – регенеративний оптрон; 3 – тактовний рахунковий тригер; 4 – тактовний RS-тригер; 5 – вузол контролю; 6 – розрядна лінійка

За рахунок введення нових елементів забезпечується перехід до одинично-позиційного коду після закінчення режиму запису на початку режиму збереження та забезпечується контролездатність як у режимі запису, так і в режимі збереження інформації. На основі сучасних можливостей нанотехнологій для створення гібридних оптоелектронних комп'ютерів були розглянуті нанотехнологічні принципи реалізації даного модуля [9].

Структура геоінформаційно-енергетичної системи управління транспортними потоками. Розглянуті засоби можуть бути застосовані у структурі оптико-електронної геоінформаційно-енергетичної системи керування транспортними потоками і освітлення транспортних магістралей, яка зображена на рис. 7. Структурна схема оптико-електронної інформаційно-енергетичної системи керування транспортними потоками і освітленням транспортних магістралей (рис. 7) містить центр управління 1, що складається з сервера керування абонентськими пристроями 2, сервера обробки інформації телеметрії 3, сервера обробки інформації від інших пристроїв 4, сервера зберігання інформації 5 і блоків розподілення та виведення відеоінформації від кожної камери 20_1-20_n, також центральний блок комутаторів 6, який складається з комутатора магістралі керування абонентськими пристроями 7 та комутатора магістралі передачі інформації від інших пристроїв 8, а також система, що пропонується, містить енергостанцію 12, блок зниження рівня напруг 22, локальні комутатори 14, камери відеоспостереження 15, ведучі абонентські пристрої 16, ведені абонентські пристрої або світлофори 17 та інші пристрої 18, причому ведучі та ведені абонентські пристрої мають однакову конструкцію. До складу ведучих 16 і ведених 17 абонентських пристроїв входять елементи керування дорожнього руху – світлофори і елементи освітлення транспортних магістралей (дорожні освітлювачі та багатофункціональні дорожні знаки), які виконані на основі матриць над'яскравих світлодіодів з метою енергозбереження.

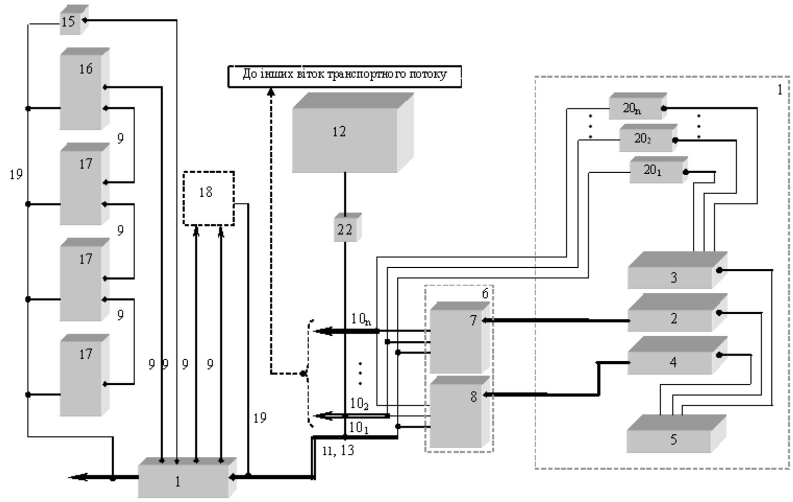


Рисунок 7 – Структурна схема оптико-електронної інформаційно-енергетичної системи керування транспортними потоками і освітлення транспортних магістралей

При цьому сервер керування абонентськими пристроями 2 та сервер обробки інформації від інших пристроїв 4 підключені до сервера зберігання інформації 5, а також сервер керування абонентськими пристроями 2 підключений до комутатора магістралі керування абонентськими пристроями 7, а сервер обробки інформації від інших пристроїв 4 підключений до комутатора магістралі передачі інформації від інших пристроїв 8, причому ці комутатори, входячи в склад центрального блока комутаторів 6, підключені через оптоволокно 9 до магістралей передачі інформації за гілками транспортного потоку 10_1-10_n, які через свою металеву оболонку 11 з'єднані з енергостанцією 12 че-

рез блок зниження рівня напруг 22, а через магістральне оптоволокно 13 підключені до локальних комутаторів 14, до яких через оптоволокно 9 підключено камери відеоспостереження 15, ведучі абонентські пристрої 16, з'єднані за допомогою оптоволокна 9 з веденими абонентськими пристроями 17 та іншими пристроями 18 (до яких відносяться й інші комп'ютери, що використовують окремі ділянки магістралей для організації між собою локальних інформаційних мереж міського масштабу), причому камери відеоспостереження 15, ведучі 16 та ведені 17 пристрої, та інші пристрої 18 підключені через металеві провідники 19 до металевої оболонки 11 магістралей передачі інформації 10_1-10_n, будучи таким чином зв'язаними з енергостанцією 12 через блок зниження рівня напруг 22, причому сервер обробки інформації відеоспостереження 3 підключений до магістралей передачі інформації 10_1-10_n через блоки розподілення та виведення відеоінформації від кожної камери 20_1-20_n.

За допомогою металевої оболонки ВОЛЗ 11 енергостанція 12 подає знижений за допомогою блока зниження рівня напруг 22 електричний струм на всі компоненти системи, а саме: центр управління 1, центральний блок комутаторів 6, локальні комутатори 14, відеокамери 15, ведучі 16 та ведені 17 абонентські пристрої, інші пристрої 18. Сервер керування абонентськими пристроями 2 через комутатор магістралі керування абонентськими пристроями 7 подає по магістральному оптоволокну 13 магістралей передач інформації 10_1-10_n за гілками транспортного потоку керуючі сигнали до ведучих абонентських пристроїв 17, підключених до цих магістралей через локальні комутатори 14. Ведучі 17 і ведені 16 абонентські пристрої отримують керуючі сигнали через свої інформаційні входи та згідно з інформацією в цих сигналах здійснюють управління елементами керування дорожнього руху і освітлення транспортних магістралей, що входять до їх складу. До локальних комутаторів 14 також підключені через оптоволокно 9 камери відеоспостереження 15, які по магістралям передачі інформації 10_1-10_n за гілками транспортного потоку передають відеоінформацію на блоки розподілення та виведення відеоінформації від кожної камери 20_1-20_n. Інші пристрої 18 керування та моніторингу транспортного потоку також підключені до локальних комутаторів, тому через магістральне оптоволокно 13 магістралей передачі інформації за гілками транспортного потоку 10_1-10_n можуть обмінюватися інформацією через комутатор 8 із відповідним сервером керування іншими пристроями 4. Також до складу інших пристроїв 18 можна віднести й інші комп'ютери, які, підключаючись до локальних комутаторів 14, можуть використовувати окремі ділянки магістралей передачі інформації 10_1-10_n за гілками транспортного потоку при організації локальних мереж міського масштабу. При цьому одним з таких пристроїв може бути і WEB-сервер, тоді з'явиться можливість надання послуг виходу до мережі «Internet» через дані локальні мережі. Сервери керування абонентськими пристроями 2, обробки інформації відеоспостереження 3 та обробки інформації від інших пристроїв 4 підключені до сервера зберігання інформації 5, зберігаючи на ньому усю статистику роботи оптико-електронної інформаційно-енергетичної системи керування транспортними потоками і освітлення транспортних магістралей.

Процес просування в галузі оптичних структур обробки інформації та волоконно-оптичних мереж потребує створення нової архітектури, дозволяє виконувати обробку відеоінформації (що потребує значних витрат) на базі паралельних операцій із застосуванням оптичних методів розпізнавання зображень за ознаками, в сполученні з архітектурою нейромереж, здатних до навчання і самонавчання. Для розпізнавання зображень в реальному часі початковою є проблема виділення та обробки їх ознак. Для цієї проблеми властивим є підхід, за яким зображення нормується для порівняння з еталонами, для чого потрібна попередня обробка, що передбачає «центрування»

зображень. Більш того, щоб підвищити швидкодію процесу розпізнавання, а також суттєво спростити саму процедуру, провідною тенденцією стає відхід від класичної «початкової» обробки і перехід до розпізнавання за ознаками при допомозі нейроподібних засобів [9], [10].

Однією з суттєвих задач для створення сучасних око-процесорних систем технічного зору є аргументація вибору моделей засобів і алгоритмів паралельної обробки з визначенням координат центру мас зображення.

Висновки. Для розпізнавання зображень в реальному часі, що має місце в ГІЕС, початковою є проблема виділення та обробки їх ознак. Для цієї проблеми властивим є підхід, за яким зображення нормується для порівняння з еталонами, для чого потрібна попередня обробка, що передбачає «центрування» зображень. Більш того, щоб підвищити швидкодію процесу розпізнавання, а також суттєво спростити саму процедуру, провідною тенденцією стає відхід від класичної «початкової» обробки і перехід до розпізнавання за ознаками при допомозі нейроподібних засобів. Запропонована структура ГІЕС передбачає використання пристрою для центрування зображення, який функціонує на основі оптичних методів, що дозволяє виконувати процедуру попередньої обробки зображення безпосередньо перед розпізнаванням в режимі реального часу, що особливо актуально в задачах оброблення відеоінформації в геоінформаційно-енергетичній системі управління потоками транспорту.

Література

1. Оптико-електронна геоінформаційно-енергетична система тотального тестування і оптимального управління науково-освітянськими і бібліотечними ресурсами для створення і розвитку централізованої бази знань / В.П. Кожем'яко, О.Г. Домбровський, І.Д. Івасюк, О.В. Шевченко, С.В. Дусанюк, С.С. Білан, А.В. Кожем'яко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2006. – № 1(9). – С. 5-11.
2. Оптико-електронна геоінформаційно-енергетична система управління інфраструктурою регіону / В.П. Кожем'яко, С.В. Дусанюк, Л.О. Волонтир, О.А. Бойко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2004. – № 2(8). – С. 9-15.
3. Принципи організації та структурна організація оптико-електронних геоінформаційно-енергетичних систем / О.В. Шевченко, С.В. Дусанюк, А.В. Кожем'яко Р.Л. Кобзаренко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2007. – № 2(14). – С. 109-116.
4. Патент на винахід (UA) № 380107. Оптоелектронна інформаційно-енергетична мережа. – Заявка № 2001075383 від 27.07.2001, МПК 7H04B10/12, H04N7/173 / Кожем'яко В.П., Білан С.М., Кожем'яко О.В., Білан С.С., Ільницький В.А. / відносно винаходів RU 2127489 C1, 10.03.1999, WO 9935845, 15.07.1999.
5. Маліновський В.І. Принципи побудови та структурна організація каналів для повністю оптичних геоінформаційно-енергетичних мереж / В.І. Маліновський, В.П. Кожем'яко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. – № 1. – С. 95-101.
6. Адаптивний відкритий оптичний канал зв'язку / В.П. Кожем'яко, Г.Л. Лисенко, С.Є. Тужанський, В.І. Маліновський // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2005. – № 1(9). – С. 242-251.
7. Патент на корисну модель (UA) № 47690. Пристрій для визначення координат центру мас зображення / (В.П. Кожем'яко, Р.М. Новицький, О.О. Штельмах); Заявка № 200905581 від 01.06.2009, МПК G06K 9/00.
8. Принципи реалізації пристрою для визначення координат центру мас зображення, орієнтовані на сучасні нанотехнології / В.П. Кожем'яко, Г.Д. Дорощенков, Р.М. Новицький, О.А. Бойко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2008. – № 1(20). – С. 132-139.
9. Кожем'яко В.П. Нанотехнологічні принципи реалізації оптоелектронного модуля для запису, збереження та відображення інформації / В.П. Кожем'яко, А.А. Яровий, Р.М. Новицький // Комп'ютинг. – 2007. – Т. 6, № 3. – С. 52-60.

10. Методологічні аспекти принципів паралельності та ієрархічності в нейронній обробці інформації / В.П. Кожем'яко, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий, Р.М. Новицький // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2006. – № 2(12). – С. 98-109.
11. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електронних засобів штучного інтелекту : монографія / [В.П. Кожем'яко, Ю.Ф. Кутаєв, С.В. Свєчніков та ін.]. – Вінниця : Універсум-Вінниця, 2003. – 324 с.

В.П. Кожемяко, В.И. Малиновский, Р.М. Новицкий

Архитектура геоинформационно-энергетической системы управления потоками транспорта с использованием распознавания образов по признакам

В статье рассматриваются принципы построения геоинформационно-энергетических систем на базе быстродействующих методов обработки и распознавания видеоинформации. Предложена архитектура геоинформационно-энергетической системы управления потоками транспорта с использованием распознавания образов по признакам. Разработана структура и способ работы устройства для центрирования изображений в режиме реального времени с помощью оптических методов. Также предложен алгоритм и структуры геоинформационно-энергетической системы управления транспортными потоками с использованием предложенного устройства для центрирования изображений, что делает возможным скоростное и эффективное распознавания образов в трактах видеоинформации геоинформационно-энергетических систем. Авторами также предложены принципы реализации устройства для центрирования изображения. В основу исследований были поставлены задачи упрощения устройства для центрирования изображений и повышения быстродействия распознавания путем использования оптических и оптико-электронных методов сравнения с эталоном, без преобразования светового потока в электронные сигналы. Данное устройство используется в качестве составляющей око-процессорной обработки данных в режиме реального времени в геоинформационно-энергетических системах управления транспортными потоками.

V.P. Kozhemiako, V.I. Malinovskij, R.M. Novitskij

Architecture of Geoinformational Power System for Controlling over Traffic Current with the Help of Feature Recognition

The article is devoted to the principles of construction of the geoinformational power system on the base of fast-acting methods of computing and identification of videoinformation. Architecture of geoinformational power system for controlling over traffic current with usage of feature recognition is offered. The structure and method of work of the device for centering images in the real time mode is exploited by means of the optical methods. It is also offered the algorithm and structures of geoinformational power system for controlling over traffic current with the use of the suggested device for centering images, which makes possible rapid and effective feature recognitions in tracts of video information in geoinformational power systems. The authors also offer principles of realization of device for image centering. The tasks of simplification of device were set for centering images and increasing fast-acting recognition by the use of optical and optical-electronic methods, without transformation of light stream to the electronic signals. The given device is used as a constituent of the eye-processing computing of data in real-time mode in geoinformational power system for controlling over traffic current.

Стаття надійшла до редакції 09.08.2010.